

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-283265

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G06F 12/14

G06F 3/06

611B 20/12

(21)Application number : 09-088488

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 07.04.1997

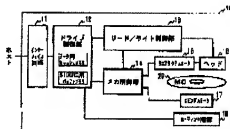
(72)Inventor : UCHIDA YOSHIKI

(54) STORAGE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage device which stores data in a rewritable storage medium in such form that the generation day and time, etc., can be proved.

SOLUTION: A time function is given to a drive control part 12 provided in a storage device 10, and the drive control part 12 is so constituted that not only data is written in a storage medium 20 at the time of reception of a write request of this data from a host but also signature data including date information or the like counted by the time function is written in an area whose contents cannot be changed by the write request from the host and where a correspondence relation between signature data and data requested to be written is clear.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データの書換が可能な記録媒体を有する記憶装置であって、

アドレスと共に与えられるデータを、前記記録媒体の、そのアドレスで識別される位置に書き込む第1書込手段と、

この第1書込手段によるデータの書き込み時に、その書き込み日時に相当する情報が含まれる属性データを作成する属性データ作成手段と、

この属性データ作成手段により作成された属性データを、前記記録媒体の、データの読み出しが可能な領域であって、前記第1書込手段によるデータの書き込みが行えない領域に書き込む第2書込手段とを備えることを特徴とする記憶装置。

【請求項2】 前記第2書込手段は、前記第1書込手段によってデータが書き込まれるトラック内に、前記属性データを書き込むことを特徴とする請求項1記載の記憶装置。

【請求項3】 前記記録媒体が交換可能なものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の記録装置。

【請求項4】 前記属性データ作成手段は、予め与えられている装置識別データが含まれる属性データを作成することを特徴とする請求項3記載の記憶装置。

【請求項5】 前記属性データ作成手段は、前記データに所定の変換を施すことによって作成される検証データが含まれる属性データを作成するを備えることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項6】 記憶装置の使用環境に関係するデータである使用環境データを取得する取得手段を、さらに、備え、

前記属性データ作成手段は、前記取得手段によって取得された使用環境データが含まれる属性データを作成することを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項7】 アドレスと、属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データとが含まれる属性データ読出要求を受けたときに、その属性データ読出要求に含まれるアドレスに記憶されたデータに対応する属性データを読み出し、読み出した属性データが属性データ読出要求に含まれる条件指定データによって指定された条件を満たすものであった場合に限り、その読み出した属性データを出力する属性データ読出・出力手段を、さらに、備えることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項8】 属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データが含まれるデータ読出要求を受けたときに、そのデータ読出要求に含まれる条件指定データで指定されている条件を満たす属性データに対応するデータ

を、前記記録媒体から読み出して出力するデータ読出・出力手段を、さらに、備えることを特徴とする請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項9】 前記第1書込手段は、アドレス及び属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データと共に書き込みデータを受け取り、前記アドレスで識別される位置に記憶されるデータに対応する属性データが、その条件指定データで指定されている条件を満たすものであった場合と、前記アドレスで識別される位置に記憶されるデータに対して有意な属性データが記憶されていない場合に限り、前記データを前記記録媒体へ書き込むことを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の記憶装置。

【請求項10】 前記属性データ作成手段によって作成された属性データを、前記第1書込手段に与えられたアドレスとともに、所定の第3者機関に送信する送信手段を、さらに、備えることを特徴とする請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記憶装置に関し、例えば、磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置など、書換可能な記録媒体へデータを記憶する記憶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、各種の情報が、コンピュータシステムが備える記憶装置内に保存され、再利用されるようになってきている。再利用の形態としては、既存のファイルの内容を更新するといったものや、既存のファイルの内容を修正して新たなファイルとして記憶するといったもの、通信回線を通じて他のコンピュータシステムにファイルの内容を転送するといったものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、コンピュータシステムを用いれば、既存の情報を加工して、あるいはそのまま、再利用できるため、各種の作業を効率的に完了させることが出来る。この際、当該作業の結果として作成された情報が、物理的に1度しか書込が行えない記憶装置内（記憶媒体上）に格納された場合には、その記憶装置内の情報が、作成者が作成した通りのものであるとすることが出来る。しかしながら、当該情報が、書換可能な記憶装置内の記録媒体に記憶された場合、その情報（ファイル）が、作成者が作成した通りのものであることを証明することは、情報の加工が容易であるために、逆に困難なものとなっている。

【0004】例えば、A社が、「ある検討を一年前に実施済である」と主張するために社内文書を提示する場合を考える。この社内文書の提示が、既に一年前に記された書類によって行われた場合には、紙質の変化・インクの具合などにより、当該書類の内容が一年前に記述さ

れたものであると判断できることもある。また、筆跡や押印の具合により、書類を作成した人物や承認した人物を特定できることもある。

【0005】しかしながら、記録媒体に記憶された、タイムスタンプが一年前となっているデータだけを示しても、タイムスタンプ、データの書換は極めて容易に行えるため、そのデータが、正確あわせのために提供されたものではなく、実際に一年前に作成され、その後、更新されていないデータであることを主張することはできない。

【0006】そこで、本発明の課題は、書換可能な記憶媒体に、その作成日、時などが証明できる形態でデータを記憶することが出来る記憶装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、データの書換が可能な記録媒体を有する記憶装置を、アドレスと共に与えられるデータを、記録媒体の、そのアドレスで識別される位置に書き込む第1書込手段と、この第1書込手段によるデータの書き込み時に、その書き込み時に相当する情報が含まれる属性データを作成する属性データ作成手段と、この属性データ作成手段により作成された属性データを、記憶媒体の、データの読み出し時に可能な領域であって、第1書込手段によるデータの書き込みが行えない領域に書き込む第2書込手段とを用いて構成する。

【0008】すなわち、本発明による記憶装置は、データの書込要求を受けたときに、記録媒体に当該データを書き込むことによってその要求にตอบสนองするとともに、記録媒体上の、通常の方法では内容の書換が行えない領域に、そのデータの書込日時に相当する情報が含まれる属性データを作成して、書き込む。このため、本記憶装置を用いれば、書換可能な記憶媒体に、その作成日時が証明できる形態でデータが記憶できることになる。

【0009】なお、データの書込日時に相当する情報としては、データの書込が行われた日付と時間とを、適当な時間分解能（例えば、5分）で特定できる情報を用いることが望ましいが、記録媒体内での各データの相対的な書込順だけが分かる情報を用いることも出来る。

【0010】本発明による記憶装置を実現する際には、第2書込手段として、第1書込手段によってデータが書き込まれるトラック内に、属性データを書き込む手段を採用しておくことが望ましい。このような第2書込手段を採用しておけば、署名データの書込動作を行わない一般的な装置と同程度の速度で、書込要求へ応答できる記憶装置が形成されることになる。

【0011】本発明は、交換が行えない記録媒体を対象とする記憶装置にも、交換が行えない記録媒体を対象とする記録装置にも適用することが出来るが、後者の記憶装置に適用する場合には、属性データ作成手段として、

予め与えられている装置識別データが含まれる属性データを作成する手段を用いておくことが望ましい。このような属性データ作成手段を採用しておけば、記録媒体に記憶された署名データから、対応するデータの書き込みを行った記憶装置を特定できることになる。

【0012】また、属性データ作成手段として、データに所定の変換を施す（例えば、データからCRCを求めると）ことによって作成される検証データが含まれる属性データを作成する手段を用いても良い。また、記憶装置の使用環境に関するデータである使用環境データ（例えば、ユーザの識別情報）を取得する取得手段を付加するとともに、取得手段によって取得された使用環境データが含まれる属性データを作成する属性データ作成手段を用いて、記憶装置を構成することも出来る。

【0013】また、アドレスと、属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データとが含まれる属性データ読出要求を受けたときに、その属性データ読出要求に含まれるアドレスに記憶されたデータに対応する属性データを読み出し、読み出した属性データが属性データ読出要求に含まれる条件指定データによって指定された条件を満たすものであった場合に限り、その読み出した属性データを読み出す属性データ読出・出力手段を付加して、記憶装置を構成しても良い。

【0014】このように記憶装置を構成した場合には、属性データの内容を読み出せる人物を特定できることになるので、属性データの内容が何らかの形で悪用されるのを防止できることになる。

【0015】また、本発明による記憶装置を形成する際に、属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データが含まれるデータ読出要求を受けたときに、そのデータ読出要求に含まれる条件指定データで指定されている条件を満たす属性データに対応するデータを、記録媒体から読み出して出力するデータ読出・出力手段を付加しても良い。このようなデータ読出・出力手段を付加した場合には、必要なデータを簡単に検索できる記憶装置が得られることになる。

【0016】また、第1書込手段として、アドレス及び属性データが満たすべき条件を指定する条件指定データと共に書き込みデータを受け取り、アドレスで識別される位置に記憶されるデータに対応する属性データが、その条件指定データで指定されている条件を満たすものであった場合と、アドレスで識別される位置に記憶されるデータに対して有意な属性データが記憶されていない場合とに限り、データを記録媒体へ書き込む手段を用いることも出来る。

【0017】また、属性データ作成手段により作成された属性データを、第1書込手段に与えられたアドレスとともに、所定の第3書込領域に送信する送信手段を付加しておけば、データを、その作成日時が公的に証明できる形態で記録媒体に記憶できる記憶装置が得られること

になる。

【0018】

【発明の実施形態】以下、図面を参照して、本発明の一実施形態を具体的に説明する。実施形態の記憶装置は、ISO15041に従ったフォーマットの光磁気ディスク（以下、MOと表記する）を対象とする、SCSI-2インターフェースを有する装置（いわゆる、光磁気ディスク装置）として構成してある。

【0019】図1に示したように、実施形態の記憶装置10は、インターフェース回路11とドライブ制御部12とリードノライト制御部13とメカ制御部14とリニアアクチュエータ15とヘッド16とスピンドルモータ17とローディング機構18を備える。ドライブ制御部12を除く各部分は、それぞれ、上記のようなMOを対象とする一般的な光磁気ディスク装置内の対応する部分とほぼ同じ機能を有する。

【0020】すなわち、リニアアクチュエータ15は、メカ制御部14から指示される、MO20上の位置にヘッド16を移動する。スピンドルモータ17は、メカ制御部14からの指示に従い、MO20（のスピンドル）を回転させる。ローディング機構18は、MO20が挿入されたことを検出した際には、その旨をドライブ制御部12に通知し、排出ボタン（図示せず）が押下されたことを検出した際には、その旨をドライブ制御部12に通知する。また、ドライブ制御部12から排出指示を受けたときには、MO20を排出するための処理を実行する。

【0021】インターフェース回路11は、ホストから、SCSI-2で規定されている各種のコマンドを受け付け、その内容をドライブ制御部12に通知する。さらに、インターフェース回路11は、ホストから、本実施形態独自のコマンドをも受け付ける（詳細は後述）。また、インターフェース回路11は、MO20から読み出されたデータや、MO20に書き込むべきデータのホストとの間の転送タイミング制御も行う。

【0022】リードノライト制御部13は、ドライブ制御部12を介して与えられるセクタ単位（1セクタ）のデータを記録媒体20に書き込むための制御を、ヘッド16に対して行う。また、リードノライト制御部13は、記録媒体20に記憶されているデータを読み出すための制御も行う。その際、リードノライト制御部13は、メカ制御部14によるリニアアクチュエータ15、スピンドルモータ17の制御に同期した形で、ヘッド16の制御を行う。なお、このリードノライト制御部13は、後述するように、通常、有意なデータの記憶に使用されないMO20の記憶領域に、署名データを書き込むためにも用いられている。

【0023】ドライブ制御部12は、インターフェース回路11を介して与えられるホストからのコマンドに応じて、リードノライト制御部13、メカ制御部14等を

統合的に制御することによって、ホストからの要求に応答する。その際、ドライブ制御部12は、内部に備えるデータ用キャッシュメモリを利用してデータのキャッシュを行う。すなわち、MO20内のあるアドレスに記憶されているデータを読み出した場合、ドライブ制御部12は、そのデータをインターフェース回路11を介してホストに供給するとともに、そのデータをデータ用キャッシュメモリに記憶する。そして、データ用キャッシュメモリに記憶されているデータに関する読出要求を受けた場合には、MO20からデータを読み出すことなく、データ用キャッシュメモリ内のデータをホストに供給することによって、その読出要求に応答する。

【0024】ドライブ制御部12は、書込要求に關しても同様に、ホストから与えられるMO20に書き込むべきデータを、一旦、データ用キャッシュメモリ内に保存する。そして、予め定められている、MO20への書込を実行すべき条件が満たされたときに、データ用キャッシュメモリ内のデータ（MO20への書き込みが必要なデータのみ）を、MO20に書き込むための制御を実行する。なお、ドライブ制御部12は、データ用キャッシュメモリを、署名データの一部を一時記憶するためにも用いているのであるが、その詳細については後述する。

【0025】ドライブ制御部12は、上述したような一般的な光磁気ディスク装置でも行われている制御を実行する機能に加えて、書き込みが指示されたデータの内容、作成環境に応じたデータである署名データを、当該データと対応づけてMO20内に記憶する機能を有している。

【0026】まず、図2を用いて、当該機能を実現するために、記憶装置10内で管理される情報と、当該機能によってMO20に書き込まれる情報の概要説明を行うことにする。

【0027】図2（a）に示したように、記憶装置10（ドライブ制御部12）内には、DRIVEID、DRIVETIME、R、USERPARAM、MEDIACONTと、2種のフラグFLAG、FLAGが記憶される。また、MO20には、SIGCRC、DRIVED、DRIVET、USERID、MEDIACONTからなる署名データと、MEDIACONTが書き込まれる。なお、1枚のMO20には、本記憶装置によってデータの書込が行われたセクタの数と等しい数の署名データと、1個のMEDIACONTが記憶される。

【0028】DRIVEIDは、記憶装置10に与えられている64ビットの装置識別情報である。DRIVETIMEは、記憶装置10の駆動時間を表す32ビットの情報であり、“0”を初期値として1秒毎にカウンタアップを行うタイマの値となっている。USERPARAMは、記憶装置10（ホスト）のユーザによって設定される32ビットの情報である。

【0029】MEDIACONTは、MO20の使用状況を表す32ビットの情報であり、MO20が記憶装置10にセ

ットされた際にMO20から読み出される。その後、MEDIATNTは、MO20の使用状況に応じて更新される。そして、MO20が排出される際に、更新されたMEDIATNTの値が、MO20に書き戻される。また、MEDIATNTは、署名データの要素である16ビットのデータMEDIATを算出するためにも用いられる。

【0030】FLAG、FLAGは、“1”、“0”のいずれかの値をとるフラグである。詳細は後述するが、FLAGは、SIGGRC用バッファメモリを管理するためのフラグとして用いられ、FLAMID、MEDIATNTの書き込みが必要か否かを管理するためのフラグとして使用されている。

【0031】署名データの要素であるSIGGRCは、MOに書き込まれるデータの16ビットCRCとなっている。また、図中、矢印で対応づけてあるように、DRIVEIDは、32ビットのDRIVEIDから求められる16ビットの情報となっており、DRIVETは、32ビットのDRIVETIMERから求められる16ビットの情報となっている。USERIDは、32ビットのUSERPARAMから求められる16ビットの情報となっている。

【0032】各32ビットデータから署名データの要素である16ビットデータを求める手順、MEDIATNTの更新手順等の詳細に関しては後述することとし、ここでは、まず、署名データおよびMEDIATNTが、MO20のどの領域に記憶されるかを説明する。

【0033】図3に、記憶装置10が対象とする、MO20におけるトラックの利用形態(ISO15041)を示し、図4に、トラックの利用形態を示す。ISO15041は、記憶容量を高めるために、ZCAV(Zone Constant Angle Velocity)記録方式が採用された方式であり、図3に示したように、MO20の記憶領域は、記録周波数が互いに異なる11個の記憶領域(バンドと呼ばれる)に分割されている。図示されているように、各バンドは、互いに異なる数の物理トラックからなり、各バンド内の物理トラックは、異なる数のセクタを有している。

【0034】ただし、データの記憶に実際に用いられる物理トラックは、バンド内の物理トラックの一部だけであり、残りの物理トラックは、他の用途に使用されている。例えば、バンド番号“1”のバンド(以下、バンド番号“n”のバンドをバンド“n”と表記する)は、1344個の物理トラックからなり、各物理トラックは、16個のセクタを有するが、バンド“1”では、1262番から2585番まで(Start DataからStart R/W Spareまで)の1336個の物理トラックだけがデータ記憶に使用されている。そして、2586番から2597番まで(Start R/W SpareからStart Bufferまで)の12個の物理トラックは、欠陥セクタの代替のために使用されている。また、2600番から2601番まで(Start TestからStart Bufferまで)の物理トラック

は、記憶装置の動作パラメータを、セットされたMOに含わせて補正するための試し書き領域として使用されている。また、バンド“1”内に3つ存在している、Start Bufferからの各2トラックは、バンドの境界に近い部分のセクタのアクセスを容易なものとするための緩衝領域として使用されている。すなわち、ZCAV方式では、バンドが変わると記録周波数が変わるため、その変化に対応するために、これらの、何らデータが記憶されない緩衝領域が用意されている。

【0035】他のバンド内の物理トラックも、バンド“1”と同様に使用されている。ただし、バンド“0”とバンド“11”には、媒体の管理情報を保存するための物理トラック(DMA1&DMA2、DMA3&DMA4)も用意されている。

【0036】また、ISO15041は、2048バイト/セクタでデータが記憶されるフォーマットであるが、図4に示したように、各セクタには、ヘッドのセクタへの位置づけや、クロックの同期、読取りエラーの補正のために様々なフィールドが設定されている。データフィールドとしては、2458バイト分の領域が確保されており、2458バイトのうち、2048バイトがユーザーデータ用に、402バイトがCRC、ECC、Resync用に使用されている。すなわち、データフィールドは、8バイト分の領域を除いた形で使用されている。この8バイト分の未使用領域は、レイアウトの都合上形成されているものであり、物理的に利用可能な領域となっている。

【0037】実施形態の記憶装置10では、各バンド内の、Start Test直前のStart Bufferからの2トラックが、そのバンド内に格納されるセクタデータに関するSIGGRCを記憶するために使用される。

【0038】なお、バンド“0”ないしバンド“10”は、データ記憶用の物理トラック数が“2048”以下であるため、Start Bufferから始まる2トラック内に、全てのセクタデータ用のSIGGRCを記憶することが出来る。すなわち、SIGGRCは、2バイトのデータであるため、あるバンドのトラック数をL、トラック当たりのセクタ数をSとすると、そのバンド内の全てのセクタ用のSIGGRCの記憶に、 $2 \times L \times S$ バイトが必要とされることになる。一方、そのバンド内の2個の物理トラックに記憶できるバイト数は、 $2 \times 2048 \times S$ であるので、 $L \leq 2048$ であった場合、2トラック内に、全てのセクタデータ用のSIGGRCを記憶することが出来ることになる。しかしながら、バンド“11”のデータ記憶用物理トラック数は、2079であるため、2トラックで、全てのセクタデータ用のSIGGRCを記憶することができない。このため、本実施形態では、バンド“11”に関しては、Start Buffer直前のDMA用トラックの一部とStart Bufferからの2トラックを、SIGGRC用の記憶領域として用いている。

【0039】そして、実施形態の記憶装置10では、各セクタ内で未使用となっている8バイト分の領域が、残りの計8バイトの署名データ要素 (DRIVEID、DRIVET、MEDIAT、USERID) の記憶に、バンド“0”のDMA領域の一部が、MEDIATCNTの記憶に、使用されている。

【0040】以下、流れ図を用いて、記憶装置10の動作を具体的に説明する。図5に、電源投入時の記憶装置10 (ドライブ制御部12) の動作手順を示す。図示したように、電源投入時、ドライブ制御部12は、まず、自己診断を実行する (ステップS101)。次いで、装置に与えられている64ビットの情報であるDRIVEIDの上位32ビットを、USERPARAMに設定 (ステップS102) し、コマンド入力待機状態に移行する。

【0041】通常、本記憶装置10のユーザは、電源投入後、ホストを操作することによって、ユーザパラメタを指定するためのMODESETコマンドを記憶装置10に与える。当該MODESETコマンドが入力された場合、記憶装置10は、図6に示したように、MODESETコマンド内に設定されているユーザパラメタを読み出すとともに、その長さが32ビット以下であるかを判断 (ステップS201) する。そして、ユーザパラメタの長さが32ビット以下であった場合 (ステップS201: Y) には、そのユーザパラメタを、そのまま、USERPARAMとして記憶 (ステップS202) し、コマンド入力待機状態に移行する。一方、ユーザパラメタの長さが32ビットを超えていた場合 (ステップS201: N)、記憶装置10は、ユーザパラメタの32ビットCRCを求め、求めたCRCをUSERPARAMとして記憶 (ステップS203) する。そして、コマンド入力待機状態に移行する。

【0042】また、記憶装置10は、媒体が挿入されたことを検出した際には、図7に示したように、挿入された媒体 (MO) に対するテストを実行する (ステップS301)。なお、図示は省略したが、このステップにおいて媒体の異常を検出した場合、記憶装置10は、ホストに対してその旨を通知した後、コマンド入力待機状態に移行する。

【0043】媒体が正常であることを確認した後、記憶装置10は、FLAG、FLAGDの“0”クリアを行い (ステップS302)、媒体上のバンド“0”内に所定の記憶領域からのMEDIATCNTの読出を試みる (ステップS303)。そして、読出しに失敗した場合 (ステップS304: N) には、MEDIATCNTとして“1”を記憶する (ステップS305)。次いで、FRAGに“1”を設定する (ステップS306)。すなわち、MEDIATCNTの値をMOに書き込む必要があることを、FLAGを“1”とすることによって記憶する。そして、コマンド入力待機状態に移行する。一方、MEDIATCNTの読出しが円滑な場合 (ステップS304: Y)、記憶装置10は、MEDIATCNTとして、読み出した値を記憶 (ステップS307) し、コマンド入力待機状態に移行する。

【0044】また、媒体が挿入された際には、記憶装置10内で、図8に示した割込み処理が60秒毎に実行されるようになる。図示したように、割込み処理時、記憶装置10は、内部に保持しているMEDIATCNTに256 (16進表記では、100) を加算 (ステップS401) する。そして、FRAGに“1”を設定 (ステップS402) し、割込み処理を終了する。

【0045】次に、図9を用いて、WRITEコマンド受付時の記憶装置10の動作を説明する。図示したように、WRITEコマンドを受信した際、記憶装置10は、まず、その後に与えられる書込データから、その書込データに関する署名データの要素として使用するSIGCRCを算出する。すなわち、書込データの16ビットCRCを算出し、算出値をSIGCRC用バッファメモリに記憶する (ステップS501)。

【0046】次いで、署名データの要素として使用するMEDIAT、DRIVET、DRIVEIDに、MEDIATCNTの第8～第23ビット (中位24ビット)、DRIVETINERの第8～第23ビット、DRIVEIDの低位16ビットを設定する (ステップS502)。その後、MEDIATCNTに“1”を加算 (ステップS503) し、FLAGDとFLAGに共に“1”を設定する (ステップS504)。すなわち、MOに書き込むべきSIGCRCが、SIGCRC用バッファメモリ内に記憶されたことを、FLAGを“1”とすることによって記憶し、MEDIATCNTの値が変更されたことを、FLAGを“1”とすることによって記憶する。

【0047】次いで、書き込みが要求されたデータと、SIGCRCを除く署名データとを、データ用キャッシュメモリあるいはMOに記憶 (ステップS505) する。すなわち、書込データに対して用いられる一般的なキャッシュ制御アルゴリズムを、書込データとSIGCRCを除く署名データに対して用いて、それらのデータを、データ用キャッシュメモリあるいはMOに記憶する。そして、コマンド入力待機状態に移行する。

【0048】なお、SCSI-2には、記録媒体にデータを書き込むために使用できるコマンドとして、WRITEコマンド以外のコマンドも用意されている。例えば、記憶装置のECC機能やエラーリカバリ機能をテストするためのコマンドとして、“WRITE LONG”コマンドが用意されているが、実施形態の記憶装置10は、“WRITE LONG”コマンド受付時にも、WRITEコマンド受付時と同様に署名データを作成する。

【0049】ここで、DRIVET、MEDIATに関する補足説明を行う。既に説明したように、DRIVETIMERは、1秒毎に1インクリメントされる値である。このため、DRIVETは、256秒の時間分解能を有する情報となる。また、MEDIATは、図6を用いて、説明したように、60秒毎に256インクリメントされるデータとなっており、かつ、図9を用いて説明したように、1セクタ分のデータの書き込み要求が為された際に、1インクリメン

トされるデータとなっている。このため、MEDIATは、60秒毎、及び、256回の書き込みアクセス毎に1インクリメントされるセクタデータとなっている。換言すれば、MEDIATは、対応するセクタデータの書き込みの順序を表すデータとなっている。

【0050】次に、SGRCR用バッファメモリ内のSGRCRの、MOへの書き込み手順を説明する。SGRCR用バッファメモリ内のSGRCRは、他ゾーン上のデータのアクセス要求を受信した時、あるいは、媒体排出時に、MOに書き込まれる。このうち、他ゾーン上のデータへのアクセス要求がなされた場合、記憶装置10は、図10に示したように、まず、FLAGが“1”であるかを判断(ステップS601)する。そして、“1”であった場合(ステップS601:Y)には、SIGRCR用バッファメモリ内にデータのMOへの書き込みを実行(ステップS602)する。そして、FLAGに“0”をセット(ステップS603)した後、要求されている他ゾーン上のデータにアクセスするために必要な制御を開始する。

【0051】また、媒体排出時(媒体排出コマンド、あるいは、排出ボタンが押下された時)、記憶装置10は、図11に示したように、データ用キャッシュメモリ内の、MOへの書き込みが必要なデータと署名データとのMOへの書き込みを行う(ステップS701)。次いで、SIGRCR用バッファメモリ内のSIGRCRをMOに記憶する処理(ステップS702、S703)を行う。さらに、FLAGが“1”であった場合(ステップS704:Y)には、MEDIATCNTのMOへの書き込みを行う(ステップS705)。その後、MOを排出するための制御を行い(ステップS706)、図示した処理を終了する。

【0052】なお、SIGRCRのMOへの書き込み動作が、他の署名データ要素と別途行われるように構成してあるのは、SIGRCRの記憶領域を、データの記憶領域とは離れた位置に設定してあるからである。

【0053】以上、説明したように、本記憶装置10によってデータが書き込まれたMOには、データが一般的な光磁気ディスク装置でも読み書き可能な形態で記憶されるとともに、データの書き込みを行った記憶装置10を特定できる情報(DRIVEID)、データの作成者を表す情報(“USERID”)、データの書き込み時刻を表す情報(“DRIVET”)、データの相対的な書き込み順に関する情報(“MEDIAT”)と、データの検証に使用できる情報(“SIGRCR”)とからなる署名データが、一般的な光磁気ディスク装置では読み書きできない形態で、かつ、本記憶装置10によっても、単独では書き換えできない形態で記憶される。

【0054】このため、例えば、保存した時刻をごまかすために、ホスト内の時計の設定を変えた状態でデータ書き込みを行っても、そのデータに対応する署名データとして、記憶装置10内のタイマから算出される時間情報(“DRIVET”)を含むデータがMO内に記憶されてしまう。従って、署名データの内容を確認することによ

て、そのデータの書き込み時刻が判別できることになる。また、他の光磁気ディスク装置によってデータの改竄が行われた場合には、署名データ内のSIGRCRと、データから求められる16ビットCRCの値が一致しなくなるので、改竄されたことを判別できることになる。

【0055】このような判別のためにも用いられる機能として、実施形態の記憶装置10には、“READ LONG”コマンドが入力された際に、データ(セクタデータとEGC)と、そのセクタデータと対応する署名データとを出力する機能が設けられている。すなわち、図12に示したように、“READ LONG”コマンドが入力された際、記憶装置10は、まず、読出を指示されたデータ(セクタデータとEGC)と、対応する署名データをMOから読み出す(ステップS801)。次いで、読み出したデータと署名データとを順に出力(ステップS802)し、コマンド入力待機状態に移行するように、記憶装置10は構成されている。

【0056】データの改竄の有無を検証したい際や、署名データの内容を知りたい場合、ユーザはこの機能を利用する。そして、必要である場合には、この機能を用いて、取得したセクタデータの16ビットCRCと、取得した署名データ内のSIGRCRとを比較することによって、改竄の有無を判別する。

【0057】また、実施形態の記憶装置10には、署名データをインデックスとして用いてデータの読出を行える機能も設けられている。この機能のために、本記憶装置10では、SEARCH DATAコマンドと類似のフォーマットのコマンド(条件付きREADコマンドと表記する)が用意されており、条件付きREADコマンドが入力された際、記憶装置10は、その条件付きREADコマンドで指定されている署名データの要素(SIGRCRを除く)が、指定されている条件(ある値と一致、ある値以上等)を満たす署名データを探索する。そして、条件を満たす署名データがあった場合には、その署名データに対応するデータの出力を行う。

【0058】<変形形態>実施形態の記憶装置は、MOを対象とする装置であったが、本記憶装置で用いられている技術は、書き換え可能な媒体であればどのような媒体にも適用可能である。また、本技術は、交換可能な媒体を対象とする装置に適用したときに、特に顕著な効果が得られるものであるが、交換が不可能な媒体を対象とする装置に適用しても良いことは当然である。

【0059】また、署名データとして使用する情報の種類、ビット数等は、上記したものに限られるものではなく、必要に応じて、種類の増減や、各情報のビット数の増減を行って良い。例えば、本技術を、交換が不可能な媒体を対象とする装置に適用する場合に、DRIVEIDを署名データの要素とせずに、装置を形成することが出来る。また、MEDIATを媒体への書き込みアクセス回数のみをカウントするデータとしても良く、経過時間のみをカ

ウントするデータとしても良い。

【0060】また、実施形態の記憶装置10は、署名データの内容を簡単に読み出せるように構成されているが、読み出した内容を用いて何らかのデータ改竄を行うことも不可能ではない。このため、さらに、署名データの内容の一部、例えば、USERID (USERPARAM) を指定しなければ署名データ全体を読み出せないように装置を構成しても良い。すなわち、署名データの読み出し用のコマンドとして、アドレスと、例えば、USERPARAMの指定が必要なコマンドを用意し、そのコマンドが入力された際には、コマンド内に設定されているアドレスのデータに対応する署名データ内のUSERIDが、コマンド内に設定されているUSERPARAMに対応するものであるかを判断し、対応するものであった場合に限り、署名データ全体を出力するように装置を構成しても良い。なお、このように記憶装置を構成する場合、署名データ内のUSERIDが、コマンド内に設定されているUSERPARAMに対応するものでなかったとき、エラーとしても良いし、USERIDとして指定された値からランダムに作成した署名データを出力するようにしておいても良い。また、USERID以外の情報、例えば、DRIVEIDを用いても同様の制御を行うことが出来る。

【0061】同様に、署名データの内容の一部を指定しなければデータの書換を行えないように装置を構成しても良い。すなわち、アドレスの指定だけでデータの書換が行えるコマンドを受け付けないようにしておくとともに、アドレスと、例えば、USERPARAMの指定が必要なデータ書込用コマンドを用意し、そのデータ書込用コマンドが入力された際には、コマンド内に設定されているアドレスのデータに対応する署名データ内のUSERIDが、コマンド内に設定されているUSERPARAMに対応するものである場合と、有るUSERIDが記憶されていない場合とに限り、データ及び署名データのMOへの書込が行われるよう装置を構成しても良い。

【0062】また、実施形態で説明した記憶装置に、通信機能を付加すると共に、データの書込要求を受けた際には、作成した署名データとデータのアドレスとを、通信回線を介して、第三者機関に送信する機能を付加しても良い。

【0063】

【発明の効果】本発明の記憶装置によれば、書換可能な

記憶媒体に、その作成日、時などが証明できる形態でデータを記憶することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による記憶装置の機能ブロック図である。

【図2】実施形態の記憶装置内で管理される情報と、MO内に書き込まれる情報の説明図である。

【図3】実施形態の記憶装置が対象とするMOのトラックフォーマットの説明図である。

【図4】実施形態の記憶装置が対象とするMOのセクタフォーマットの説明図である。

【図5】実施形態の記憶装置の電源投入時の動作手順を示す流れ図である。

【図6】実施形態の記憶装置のユーザパラメータを指定するMODESETコマンド受付時の動作手順を示す流れ図である。

【図7】媒体の挿入/抽出における実施形態の記憶装置の動作手順を示す流れ図である。

【図8】実施形態の記憶装置において、60秒毎に実行される割込み処理の流れ図である。

【図9】実施形態の記憶装置のWRITEコマンド受付時の動作手順を示す流れ図である。

【図10】他ゾーン上のデータのアクセスが指示された際の実施形態の記憶装置の動作手順を示す流れ図である。

【図11】実施形態の記憶装置の媒体挿入時の動作手順を示す流れ図である。

【図12】実施形態の記憶装置のREAD LONGコマンド受付時の動作手順を示す流れ図である。

【符号の説明】

- 10 記憶装置
- 11 インターフェース回路
- 12 ドライブ制御部
- 13 リード/ライト制御部
- 14 メカ制御部
- 15 リニアアクチュエータ
- 16 ヘッド
- 17 スピンドルモータ
- 18 ローディング機構
- 20 光磁気ディスク (MO)

【図 2】

実施形態の記憶装置内で管理される情報と、
MOに書き込まれる情報の説明図

名称	ビット幅	内容
DRIVEID0	64	記憶装置に与えられた識別情報
DRIVETIMER	32	記憶装置の駆動時間を表す情報
USERPARAM	32	ユーザにより設定される情報
MEDIATCNT	32	MOの使用状況を表す情報
FLAG0	—	SIGCRC管理用フラグ
FLAGM	—	MEDIATCNT書込管理用フラグ

(a) 記憶装置内で管理される情報

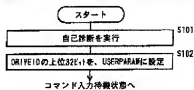
名称	ビット幅	内容
SIGCRC	16	書込データの16ビットCRC
DRIVEID	16	DRIVEID0から求められる情報
DRIVET	16	DRIVETIMERから求められる情報
USERID	16	USERPARAMから求められる情報
MEDIAT	16	MEDIATCNTから求められる情報
MEDIATCNT	32	MOの使用状況を表す情報

署名データ

(b) MOに書き込まれる情報

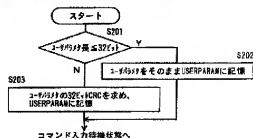
【図 5】

実施形態の記憶装置の電源投入時の動作手順を示す流れ図



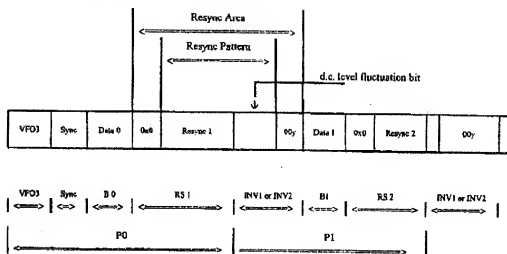
【図 6】

実施形態の記憶装置の、ユーザIDを指定する
MODE12が受付時の動作手順を示す流れ図



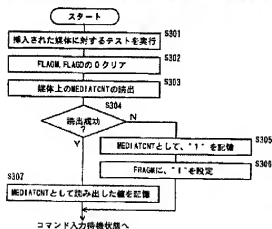
【図 4】

実施形態の記憶装置が対象とするMOのセクタフォーマットの説明図



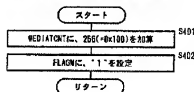
【図 7】

媒体の挿入検出時における実施形態の記憶装置の動作手順を示す流れ図



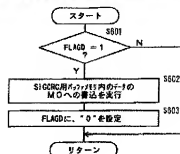
【図 8】

通常形態の記憶装置において、60秒毎に実行される読み込み処理の流れ図



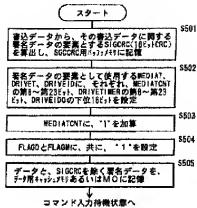
【図 10】

後バンド上のデータのアクセスが指示された際の
実施形態の記憶装置の動作手順を示す流れ図



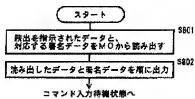
【図 9】

実態形態の記憶装置の
WRITE 受付時の動作手順を示す流れ図



【図 12】

実態形態の記憶装置の
READ LONG 受付時の動作手順を示す流れ図



【図 11】

実態形態の記憶装置の媒体読み出し時の動作手順を示す流れ図

